

⑥1

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

⑥2

Int. Cl.:

G 01 g, 13/08

⑥3

Deutsche Kl.:

42 f, 13/08

⑥4

42 f, 20

⑥5

⑥6

⑥7

⑥8

⑥9

⑥10

⑥11

⑥12

⑥13

⑥14

⑥15

⑥16

⑥17

⑥18

⑥19

⑥20

⑥21

⑥22

⑥23

⑥24

⑥25

⑥26

⑥27

⑥28

⑥29

⑥30

⑥31

⑥32

⑥33

⑥34

⑥35

⑥36

⑥37

⑥38

⑥39

⑥40

⑥41

⑥42

⑥43

⑥44

⑥45

⑥46

⑥47

⑥48

⑥49

⑥50

⑥51

⑥52

⑥53

⑥54

⑥55

⑥56

⑥57

⑥58

⑥59

⑥60

⑥61

⑥62

⑥63

⑥64

⑥65

⑥66

⑥67

⑥68

⑥69

⑥70

⑥71

⑥72

⑥73

⑥74

⑥75

⑥76

⑥77

⑥78

⑥79

⑥80

⑥81

⑥82

⑥83

⑥84

⑥85

⑥86

⑥87

⑥88

⑥89

⑥90

⑥91

⑥92

⑥93

⑥94

⑥95

⑥96

⑥97

⑥98

⑥99

⑥100

⑥101

⑥102

⑥103

⑥104

⑥105

⑥106

⑥107

⑥108

⑥109

⑥110

⑥111

⑥112

⑥113

⑥114

⑥115

⑥116

⑥117

⑥118

⑥119

⑥120

⑥121

⑥122

⑥123

⑥124

⑥125

⑥126

⑥127

⑥128

⑥129

⑥130

⑥131

⑥132

⑥133

⑥134

⑥135

⑥136

⑥137

⑥138

⑥139

⑥140

⑥141

⑥142

⑥143

⑥144

⑥145

⑥146

⑥147

⑥148

⑥149

⑥150

⑥151

⑥152

⑥153

⑥154

⑥155

⑥156

⑥157

⑥158

⑥159

⑥160

⑥161

⑥162

⑥163

⑥164

⑥165

⑥166

⑥167

⑥168

⑥169

⑥170

⑥171

⑥172

⑥173

⑥174

⑥175

⑥176

⑥177

⑥178

⑥179

⑥180

⑥181

⑥182

⑥183

⑥184

⑥185

⑥186

⑥187

⑥188

⑥189

⑥190

⑥191

⑥192

⑥193

⑥194

⑥195

⑥196

⑥197

⑥198

⑥199

⑥200

⑥201

⑥202

⑥203

⑥204

⑥205

⑥206

⑥207

⑥208

⑥209

⑥210

⑥211

⑥212

⑥213

⑥214

⑥215

⑥216

⑥217

⑥218

⑥219

⑥220

⑥221

⑥222

⑥223

⑥224

⑥225

⑥226

⑥227

⑥228

⑥229

⑥230

⑥231

⑥232

⑥233

⑥234

⑥235

⑥236

⑥237

⑥238

⑥239

⑥240

⑥241

⑥242

⑥243

⑥244

⑥245

⑥246

⑥247

⑥248

⑥249

⑥250

⑥251

⑥252

⑥253

⑥254

⑥255

⑥256

⑥257

⑥258

⑥259

⑥260

⑥261

⑥262

⑥263

⑥264

⑥265

⑥266

⑥267

⑥268

⑥269

⑥270

⑥271

⑥272

⑥273

⑥274

⑥275

⑥276

⑥277

⑥278

⑥279

⑥280

⑥281

⑥2

1960107

TRANSFORMATOREN UNION AKTIENGESELLSCHAFT
7 Stuttgart-Bad Cannstatt, Deckerstrasse 5

Erf. Nr. FST 69/18 ln

Stuttgart, den 14.11.1969
PT-FST, Lehmann/lü

"Wägevorrichtung für Schüttgüter"

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Wägevorrichtung für Schüttgüter, insbesondere für heiße oder glühende Stoffe.

Für die grobe Zuteilung von Schüttgütern werden vorwiegend Schwingförderrienen eingesetzt, die volumetrisch das Fördergut zu erfassen gestatten. Die Erfassung der zugeteilten Menge ist auf diesem Wege nur relativ unge-

.../2

109824/0712

1960107

- 2 -

nau, da sie von vielerlei Störgrößen beeinflußt wird. Ist eine größere Genauigkeit der zugeteilten Menge erforderlich, beispielsweise bei Mischungsprozessen, so hat sich die Kombination von Schwingförderrinnen und Bandwaagen durchgesetzt, bei denen das Schüttgut wohl volumetrisch zugeteilt wird, jedoch die Messung gravimetrisch über die Erfassung des Bandbelages erfolgt. Das Wiegeband der Bandwaage läuft mit konstanter Geschwindigkeit und das aufgebrachte Schüttgut, der Bandbelag, wird entweder durch eine Meßrolle erfaßt, oder durch eine Wiegevorrichtung gewogen.

Nun muß das umlaufende endlose Band einer solchen Bandwaage eine ausreichende Weichheit und Elastizität besitzen, damit es um die Umlenkrollen herumgeführt und im Wägebereich durch seitliches Hochkanten zu einer Rinne verformt werden kann. Wegen dieser geforderten Eigenschaften bestehen diese Bänder aus organischem Material, das seiner Natur entsprechend nur eine relativ geringe Temperaturbeständigkeit aufweist. Zur Förderung von Heißgut, also im Temperaturbereich über etwa 150° C, werden bei großen Leistungen sog. Plattenbänder verwendet. Hierbei besteht das Wiegeband aus an Kettengliedern befestigten sich schuppenförmig überlappenden Einzelplatten aus Metall.

.../3

109824/0712

1960107

- 3 -

Wegen des relativ hohen Eigengewichtes und der dadurch bedingten Robustheit der Konstruktion kann diese Ausführung nur bei hohen Leistungen, also hohen Schüttgewichten, angewendet werden.

Für die Dosierung und Zuteilung von heißen Schüttgütern in kleineren und mittleren Mengen wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, eine vibratorangetriebene Förderrinne als kontinuierliche Waage auszubilden. Diese vibratorangetriebenen Förderrinnen bestehen schon von Haus aus aus temperaturbeständigem Metall, im allgemeinen Stahl, so daß ihre Anpassung an heiße Schüttgüter keinerlei Schwierigkeiten bereitet.

Nach Art der Bandwaagen wird diese Vibratorrinne zweckmäßig an einem Ende gelenkig gelagert und mit dem anderen auf einem Kräftefühler aufgelagert. Hierzu ist es erforderlich, daß die Förderrinne eine konstante Förderleistung aufweist, d.h. auf konstante Schwingbreite geregelt ist.

Eine andere Möglichkeit, den Durchsatz auf der Förderrinne zu messen, besteht darin, den Rinnenbelag mittels eines mitlaufenden Meßrades auf der Oberfläche des Belages und eines Tachometerdynamos zu erfassen.

.../4

109824/0712

1960107

- 4 -

Wird die vorgeschaltete Zuteileinrichtung, die im allgemeinen auch wieder eine vibratorangetriebene Förderrinne sein wird, durch das last- oder mengenproportionale Signal des Kräftefühlers des als Waage ausgebildeten Förderrinnenstückes beeinflußt, so wird eine genaue Mengenregelung des Schüttgutes erreicht.

Um eine günstige Lastverteilung auf der liegenden Förderrinne zu erzielen, ist es zweckmäßig, den Antriebsvibrator auf der vom Kraftmeßfühler entgegengesetzten Seite der Rinne anzubringen, insbesondere ihn oberhalb der Rinne anzurichten.

Anhand der anliegenden Zeichnung werden die erfindungsgemäße Anordnung und ihre Wirkungsweise in einem Beispiel beschrieben.

Die erfindungsgemäße Anordnung besteht aus einer Wiege-Förderrinne 1 und einer Zuteil-Förderrinne 11. Die Wiegerinne 1 ist auf dem Grundrahmen 24 befestigt. An dem mit 8 bezeichneten Abwurfende ist der Grundrahmen 24 drehbar über federnde Elemente 4 an zwei Seiten gelagert. An der mit 9 bezeichneten Einlaufseite ist der Rahmen 24 auf einer Lastmeßdose 5 gelagert. Die Wiegerinne 1 ist also auf drei Punkten aufgesetzt. Die elastische Lagerung 4 und

.../5

109824/0712

1960107

die Lastmeßdose 5 sind auf einem gemeinsamen Rahmen 6 angeordnet. Die Wiegerinne 1 wird durch den Magnetvibrator 2 angetrieben. An der Wiegerinne ist ein Schwingungsaufnehmer 7 zur Erfassung der Schwingamplitude angeordnet. Die Abzugsrinne 11, die in die Einlaufseite der Wiegerinne 1 hineinragt, wird durch den Vibrator 10 angetrieben und der Materialabzug erfolgt von dem darüber angeordneten Abzugsbunker 12. Mittels dieser Anordnung und unter Verwendung einer nachstehend beschriebenen Regeleinrichtung ist eine gravimetrische Zuteilung von heißen Gütern möglich.

Da heiße Güter eine ausgezeichnete und damit gleichbleibende Förderwilligkeit haben, sind Schwierigkeiten durch Anbacken oder Anhaftungen und Ankoppeln am Fördertröge nicht zu erwarten. Man kann also voraussetzen, daß ein ungestörter Förderverlauf über Schwingförderrinnen gewährleistet ist.

Die Wiegeföderrinne 1, die durch den Vibrator 2 angetrieben ist, wird mittels eines Schwingbreitenreglers auf eine konstante, in ihrer Nennförderleistung liegende Schwingbreite eingestellt: Die Schwingbreite wird über den Schwingungsaufnehmer 7 auf dem vorgegebenen konstanten Wert gehalten. Durch die Schwingbreitenregelung ist auch gewährleistet, daß die Fördergeschwindigkeit unabhängig von der Materialbeaufschlagung und von den einwirkenden

Störgrößen wie Netzspannungsschwankungen, Frequenzschwankungen, konstant gehalten wird. Da nun die Förderrinne 11 definiert an der Aufgabestelle 9 aufgibt und der Abwurf an der Abwurfstelle der Wiegerinne 1, also bei der Stelle 8 erfolgt, kann der Rinnenbelag über die Lastmeßdose 5 durch die gezeichnete Anordnung gewogen werden.

Da nun die Fördergeschwindigkeit innerhalb der Rinne konstant gehalten wird, ist das von der Lastmeßdose abgebene Signal proportional dem Mengendurchsatz. Wird nun dieses Signal einem Regler zugeführt, der über ein geeignetes Stellglied den Vibrator 10 und damit die Schwingförderereinrichtung der Rinne 11 beeinflußt, so erzielt man damit eine Dosiereinrichtung, die eine konstante Fördermenge je Zeiteinheit abgibt. Da sowohl das Zuteilorgan wie auch das Wiegeorgan aus Stahl ausgeführt ist, kann es für nahezu unbegrenzt hohe Temperaturen eingesetzt werden. Es ist also damit eine gravimetrische Dosierung von heißen Fördergütern gegeben.

Bei der vorliegenden Anordnung, bei der die Förderrinne 1 mit einer konstanten Schwingleistung arbeitet, können Mengendurchsätze unterschiedlicher Größe mit relativ hoher Genauigkeit gefahren werden. Das Förderverhalten einer Schwingförderrinne ist bekannt und zwar in der Richtung,

1960107

- 7 -

daß die Fördergeschwindigkeit v erst dann lineare und mit der erregenden Schwingamplitude s proportionale Verhältnisse eingeht, wenn die erregende Schwingbreite so groß ist, daß die senkrechte Komponente der Schwingbewegung der Rinne größer ist als die Erdbeschleunigung. Dieses Verhalten ist in Fig. 2 angegeben. Die Wiegeförderrinne wird ausschließlich in dem linearen Bereich gefahren, der in Fig. 2 mit X angegeben ist.

Aus dem Blockschaltbild Fig. 3 ist die mögliche Anordnung der Regeleinrichtung aufgezeichnet. Die Wiegerinne 1, die abwurfseitig gelagert und einwurfseitig auf der Lastmeßdose 5 abgestützt ist, wird auf konstante Schwingbreite gefahren. Dies geschieht über den Schwingungsaufnehmer 7, den Verstärker 21, den Regler 19 und das Thyristor-Stellglied für den Magnetvibrator 2. Die Regelgröße, also die Schwingbreite wird mit einem konstanten, von dem Sollwertgeber 18 eingestellten Wert verglichen und als Differenz dem Regler 19 zugeführt. Die eigentliche Regelung der Wiegerinne, also die Zuteilung von der Bunkerabzugsrinne 11 erfolgt durch einen zweiten Regelkreis. Die Lastmeßdose 5 wird, je nach ihrer Ausführung, also bei induktiven Lastmeßdosen mit konstanter Wechselspannung von der Spannungsversorgung 17 oder bei Dehnungsmeßstreifendosen mit konstanter Gleichspannung auch von der entsprechenden Span-

.../8

109824/0712

BAD ORIGINAL

nungsversorgungseinheit 17 gespeist. Das der Belastung des Wiegebandes proportionale Signal wird im Verstärker 13 verstärkt und an der Vergleichsstelle mit dem von der Sollwertvorgabeeinheit 14 vorgegebenen Sollwert verglichen. Die Differenz steuert den Regler 15 und das Thyristorstellglied 16 aus. Dieses Stellglied beeinflußt dann den Magnetvibrator 10.

Eine weitere mögliche Anordnung der Regeleinrichtung ist in Fig. 4 angegeben. Hier wird, im Gegensatz zu der Anordnung nach Fig. 3, das vom Schwingungsaufnehmer 7 gemessene Signal, welches der Schwinggeschwindigkeit proportional ist, im Verstärker 21 verstärkt und dient als Speisequelle für die Lastmeßdose 5. Außerdem wird dieses Signal auch für die Regelung der Wiegeförderrinne 1 verwendet. Grundsätzlich ist noch eine weitere Anordnung möglich, die in Fig. 5 gezeichnet ist. Hier wird von dem Schwingungsaufnehmer aus über den Verstärker 21 die Lastmeßdose 5 mit Spannung versorgt. Der Antrieb der Wiegeförderrinne 1 erfolgt ungeregelt über das Thyristorstellglied 20. Bei Schwankungen der Fördergeschwindigkeit, wie sie durch Netzspannungsänderungen hervorgerufen werden können, wird durch die Speisung der Lastmeßdose 5 die Beaufschlagung der Wiegeförderrinne so durchgeführt, daß das Produkt aus Fördergeschwindigkeit und Bandbelag dem vorgegebenen Sollwert entspricht.

.../9

109824/0712

1960107

In Fig. 6 ist eine weitere, hinsichtlich des konstruktiven Aufbaues vorteilhafte Anordnung gezeichnet, bei der der Antrieb der Wiegeförderrinne "über Kopf" angebracht ist. Bei der Anordnung nach Fig. 1 steht auf der Lastmeßdose 5 eine relativ große Vorlast, die durch das Eigengewicht des Vibrators und der Förderrinne gegeben ist, d.h., das Eigengewicht ist im Verhältnis zu der zu wiegenden Menge relativ groß, was die Meßgenauigkeit beeinträchtigt. Bei der Anordnung "über Kopf" liegt der Schwerpunkt des Magnetvibrators rechts vom Wiegelager. Dadurch wird ein Teil des Eigengewichtes der Förderrinne kompensiert, womit sich auch die Vorlast für die Lastmeßdose 5 verkleinert.

Es sei noch vermerkt, daß als Wiegelager infolge des relativ kleinen Meßweges der verwendeten Aufnehmer 7 alle Arten von Lagern verwendet werden können. Also z.B. Gummipuffer, Kreuzfedergelenke, Blattfederlagerungen, Kugel- und Gleitlagerungen.

109824/0712

1960107

10

TRANSFORMATOREN UNION AKTIENGESELLSCHAFT
7 Stuttgart-Bad Cannstatt, Deckerstrasse 5

Erf. Nr. FST 69/18 Ln

Stuttgart, den 14.11.69
PT-FST, Lehmann/lü

Patentansprüche

1. Wägevorrichtung für Schüttgüter, insbesondere für heiße oder glühende Stoffe, dadurch gekennzeichnet, daß eine vibratorangetriebene Förderrinne als kontinuierliche Waage ausgebildet ist.
2. Wägevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderrinne auf konstante Schwingbreite geregelt ist.
3. Wägevorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderrinne an einem Ende gelenkig gelagert und mit dem anderen auf einem Kräftefühler aufgelagert ist.

109824/0712

.../2

- > -
M
1960107

4. Wägevorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kräftefühler eine Kraftmeßdose ist, ausgebildet als induktive oder Dehnungsmeßstreifendose.
5. Wägevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördergeschwindigkeit mittels eines auf dem Rinnenbelag mitlaufenden Meßrades mit Tachometerdynamo erfaßt ist.
6. Wägevorrichtung nach den Ansprüchen 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das lastproportionale Signal des Fühlers die vorgeschaltete Zuteileinrichtung beeinflußt.
7. Wägevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsvibrator der Förderrinne am vom Kraftmeßfühler entgegengesetzten Ende der Rinne angebracht ist.
8. Wägevorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsvibrator oberhalb der Förderrinne angebracht ist.

109824/0712

**19
Leerseite**

42 f 13-08 AT: 29.11.1969 OT: 09.06.1971

FST 69/18L

- 15 -

1960107

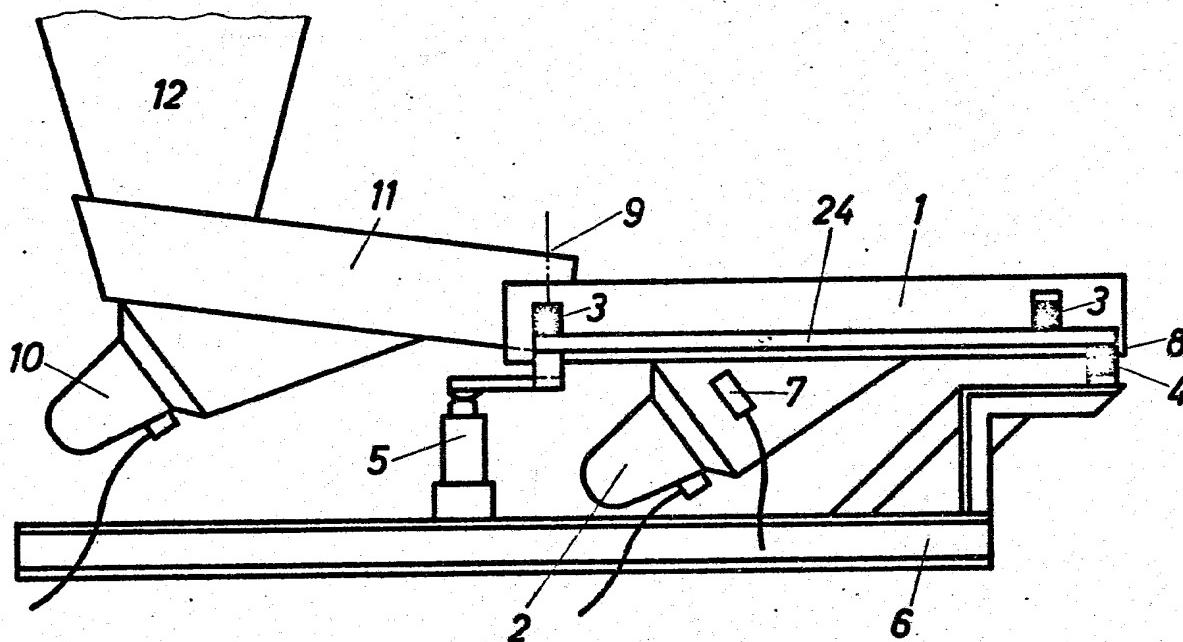


Fig.1

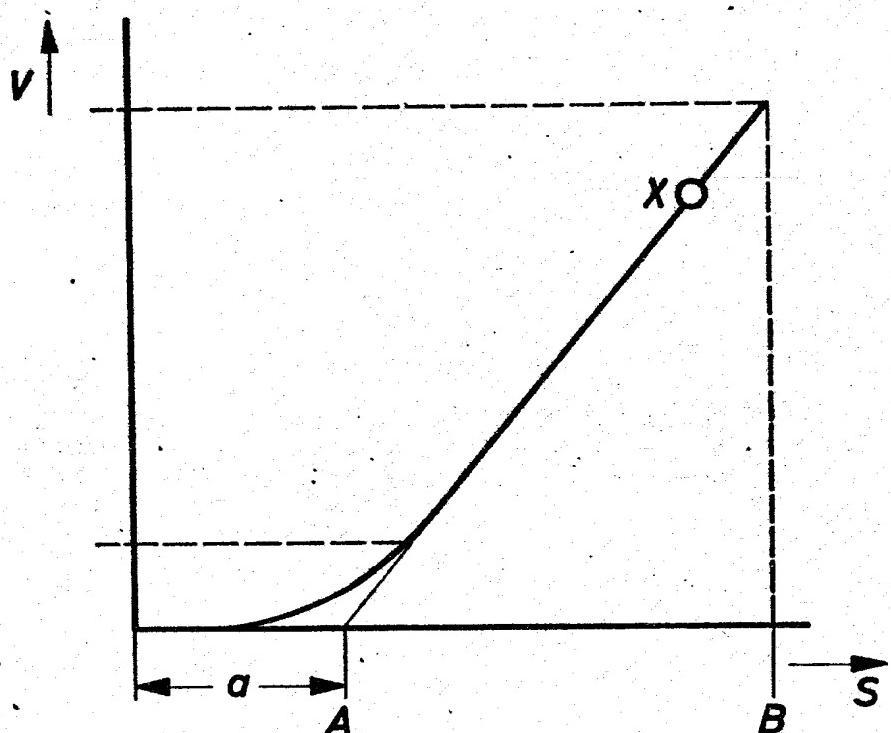


Fig.2 10982470712

ORIGINAL INSPECTED

-13-

1960107

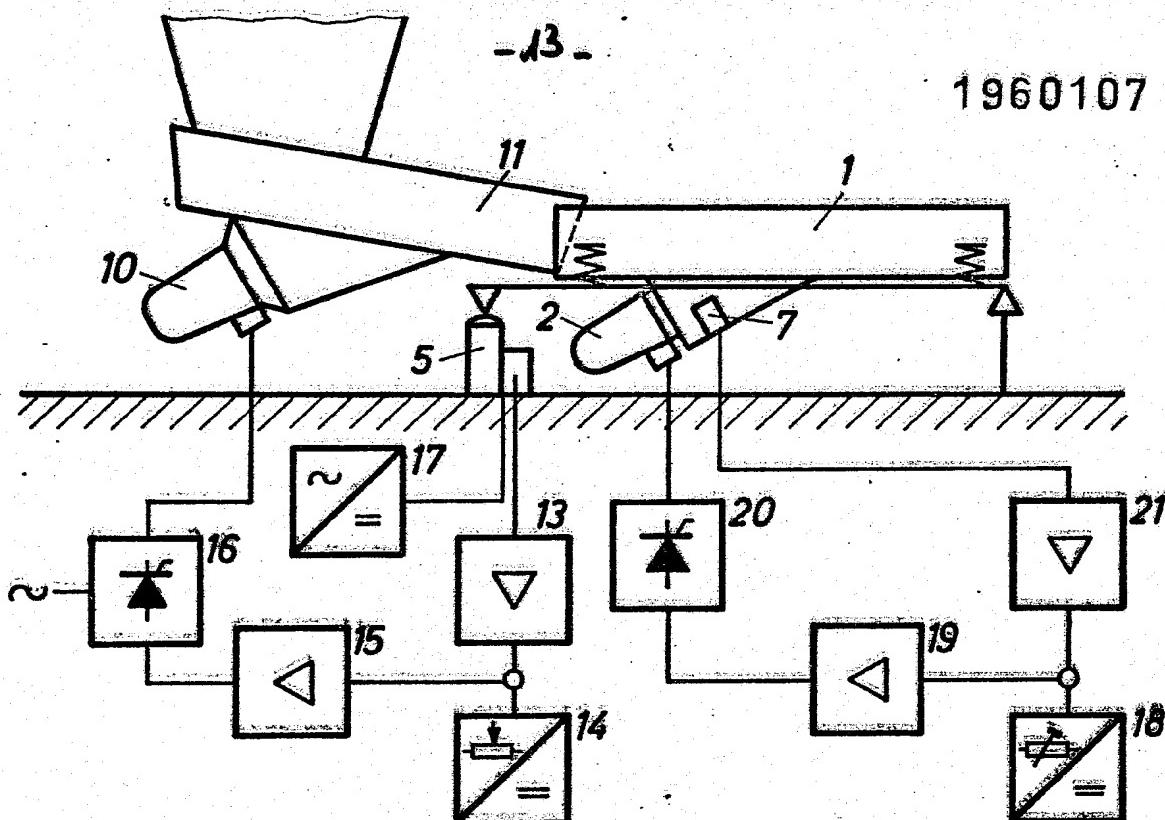


Fig.3

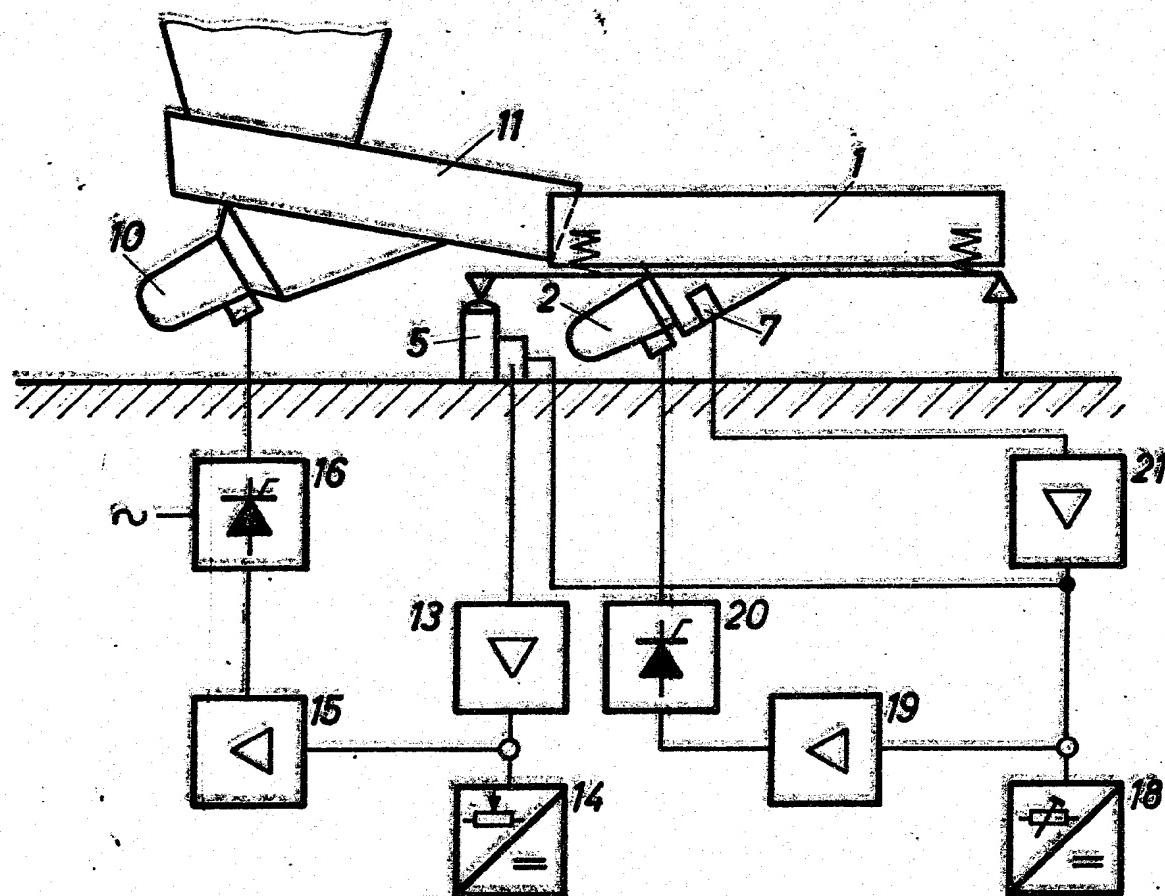


Fig.4

109824/0712

-14-

1960107

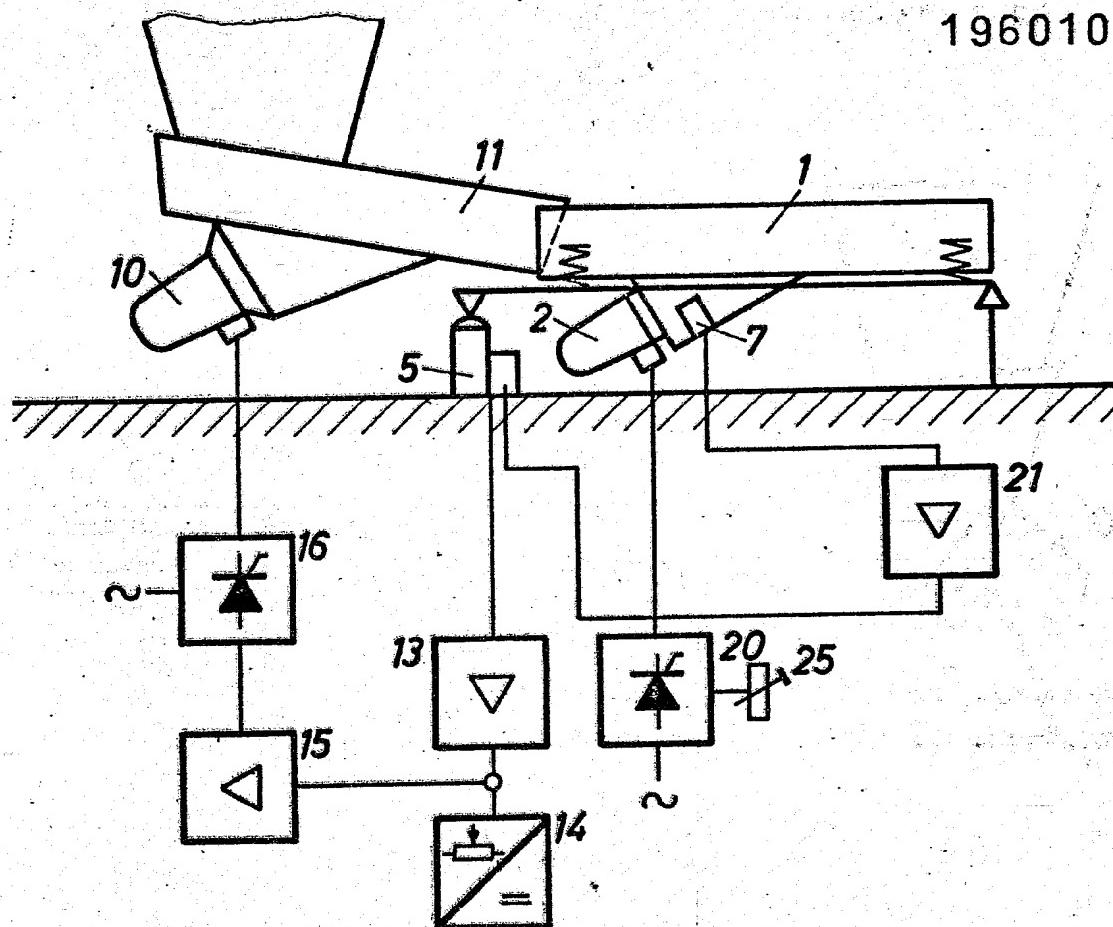


Fig. 5

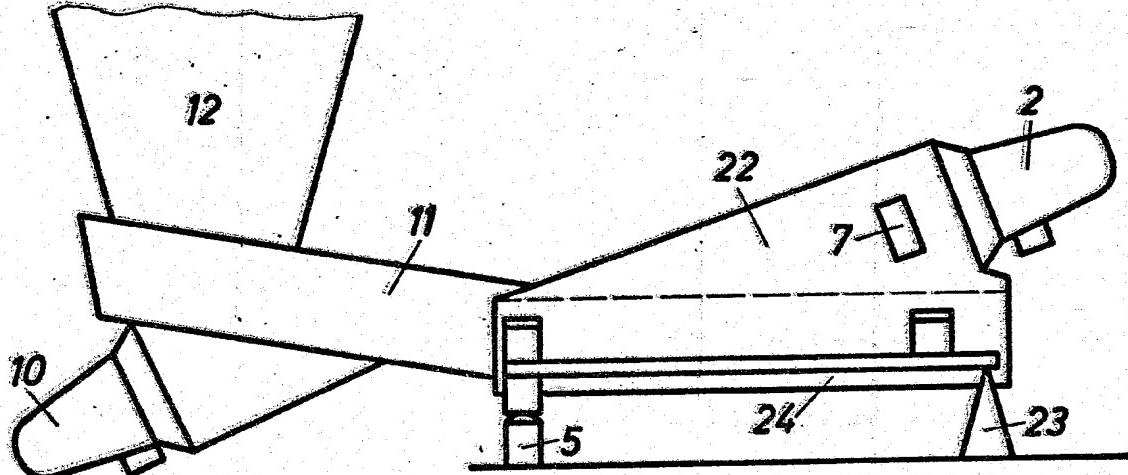


Fig. 6

109824/0712

ORIGINAL INSPECTED